

La seconda rivoluzione industriale L'industrializzazione fra XIX e XX secolo

(Le immagini sono tratte dagli archivi www.omniauto.it e <http://arengario.net/cartoline>)



Introduzione

Fra XIX e XX secolo, l'industrializzazione si impone come via necessaria e imprescindibile per lo sviluppo economico degli Stati. Il sistema di fabbrica continua a espandersi in Europa e fuori d'Europa, cambiando radicalmente volto. L'economia dei paesi industrializzati, uscita dalla crisi degli anni della Grande depressione, conosce

una stagione di forte crescita produttiva su nuove basi energetiche e tecnologiche, in un quadro che vede completarsi la spartizione coloniale del globo e l'Inghilterra cedere progressivamente il suo primato – fino ad allora indiscusso – a favore di nuove potenze economiche in Europa (Germania) e fuori d'Europa (USA).

L'industrializzazione, **fra gli anni Settanta del XIX secolo e la Prima guerra mondiale**, si trasforma profondamente. S'instaura uno **strettissimo rapporto tra scienza, tecnologia e industria**; **si rivoluziona la tecnologia produttiva, delle comunicazioni e dei trasporti**; cambiano i settori trainanti lo sviluppo; si utilizzano **nuove fonti energetiche**; si intensificano i processi di concentrazione e ristrutturazione industriale; crescono le dimensioni delle aziende; mutano i **rapporti tra l'industria e gli istituti bancari e finanziari**.

Superata la crisi del 1873, alla fine del secolo, lo sviluppo produttivo riprende impetuoso e **la produzione manifatturiera mondiale nel 1913 risulta pari al 378% di quella del 1875**, mentre la popolazione complessiva nel pianeta, nello stesso arco di tempo, aumenta solo del 126%.

Per riferirsi all'insieme dei **profondi processi di trasformazione** di quel periodo, molti storici utilizzano la definizione di **'seconda rivoluzione industriale'** (dagli anni Settanta dell'Ottocento fino agli anni Settanta del Novecento). Questi studiosi considerano la definizione giustificata dall'eccezionale numero d'innovazioni tecnologiche di quei decenni e dall'utilizzo di nuove forme e fonti di energia che mutano le abitudini, i comportamenti, i modelli di consumo della popolazione di una vasta area geografica. Altri preferiscono parlare di **una seconda fase di un unitario processo di industrializzazione** che dai suoi inizi, fra XVIII e XIX secolo, si prolunga fino all'ultimo quarto del XX secolo. Questi ultimi sottolineano che il concetto di rivoluzione industriale non si riferisce alla sola innovazione tecnologica, ma a un **complesso di rapporti sociali e di produzione**, che dal loro affermarsi in Inghilterra rimangono immutati ben oltre tutto l'Ottocento.

Scienza, tecnologia, industria

Lo straordinario numero di scoperte, invenzioni e innovazioni tecniche che avvengono fra XIX e XX secolo sono **l'effetto degli enormi sviluppi della scienza e della tecnologia**.

Alcuni esempi:

- è rinnovato il procedimento per la **produzione dell'acciaio**;
- sono costruite: la **prima centrale elettrica**, la **prima automobile**, il **primo autobus urbano con motore a scoppio**;
- sono realizzati: il **primo film**, la **prima radiografia**, il **primo dirigibile**, il **primo volo aereo**, la **prima trasmissione radiofonica**;
- vengono inventati il **telefono**, il **frigorifero**, il **motore a scoppio**, la **lampadina elettrica**, la **pellicola fotografica**, la **penna stilografica**, la **mitragliatrice automatica**, la **lavastoviglie**, la **Coca Cola**, i **gas asfissianti** per la guerra chimica, la **macchina fotografica**, i **primi coloranti** e le **prime fibre sintetiche**;
- vengono scoperti il **bacillo della tubercolosi**, la **radioattività**, il **neurone**, l'**elettrone**, il ciclo della **malaria**, i **gruppi sanguigni**.

La novità di questo periodo sta **nell'inedita alleanza che si crea fra scienza, tecnica e industria**. La ricerca scientifica è sempre più orientata verso le sue potenziali applicazioni industriali e sempre più spesso realizzata nei laboratori delle grandi imprese, che ne applicano sistematicamente i risultati alla produzione. A differenza dei decenni precedenti, **gli inventori hanno per lo più solidi studi scientifici** (sono matematici, ingegneri, biologi, chimici, fisici) e quelle di scienziato,

tecnico, ricercatore diventano professioni altamente specializzate. Molti fra loro (Siemens, Edison, Bayer, Solvay, Dunlop, Bell) diventano capitani d'industria e personificano lo **strettissimo legame fra scienza e industria**.

Questa vera e propria **rivoluzione tecnologica** mette a disposizione in campo produttivo ed energetico (e anche medico, militare, della vita domestica, urbana e del tempo libero) una serie di macchine, di strumenti, di materiali, di fonti di energia nuovi che, a partire dagli ultimi decenni del secolo, consentono **trasformazioni radicali nel mondo dell'industria** ed esercitano un influsso di crescente consistenza sulle condizioni di vita delle donne e degli uomini dell'Occidente.

L'Età dell'acciaio, della chimica, dell'elettricità, del petrolio

Il rinnovamento tecnologico investe tutti i settori produttivi, ma gli sviluppi più interessanti riguardano i settori chimico, elettromeccanico e della metallurgia dell'acciaio. Dopo il 1870, benché carbone e ferro rimangano prodotti fondamentali, inizia **l'età dell'acciaio, della chimica, dell'elettricità e del petrolio**.

L'acciaio

La **sostituzione dell'acciaio al ferro** è uno dei tratti principali della tecnologia degli ultimi decenni del XIX secolo. L'acciaio è duro, plastico, resistente alle percussioni e al logoramento, compatto e robusto; è una varietà superiore del ferro. I suoi pregi sono noti da tempo ma, fino alla metà del XIX secolo, i costi di produzione sono troppo elevati e ne limitano l'uso alle lame, alle armi e agli strumenti di precisione. Dagli ultimi decenni del XIX secolo, **nuove tecniche di fabbricazione** (metodo **Bessemer** e poi **Gilchrist-Thomas**) rendono possibile produrne **grandi quantità a un prezzo relativamente modesto**.

Da allora, la produzione cresce rapidamente (dalle ottantamila tonnellate del 1850, ai 28 milioni del 1900) e **l'acciaio viene utilizzato in modo crescente nei più svariati campi al posto del ferro** (rotaie, navi, caldaie, automobili, aerei, cannoni, macchine industriali più leggere, precise, potenti che favoriscono processi di meccanizzazione, utensili domestici e di lavoro come martelli e chiodi), rendendo possibile la **costruzione di grandi edifici, di grandi ponti**, del simbolo forse più famoso di quegli anni, la **Torre Eiffel**, alta 300 metri e pesante 8000 tonnellate, costruita nel **1889** in occasione dell'Esposizione universale di Parigi.



La chimica

I **progressi della chimica**, che come scienza moderna di solito si fa risalire al XVII-XVIII secolo, sono una **componente fondamentale** del nuovo sviluppo industriale. Anche per la chimica, i campi di applicazione sono i più vari: procedimenti chimici sono, infatti, alla base della produzione di carta, vetro, saponi, coloranti e fibre artificiali, cemento, esplosivi, gomma, ceramica, profumi, medicinali, concimi artificiali, reagenti chimici per svariate lavorazioni, metalli come l'alluminio. All'inizio del XX secolo, **l'industria chimica è una presenza centrale nel panorama industriale**, destinata a sviluppi sempre più vasti e complessi, tanto positivi (farmaci capaci di agire sui processi fisiologici) quanto terribili (i gas tossici utilizzati durante la Prima guerra mondiale, in Etiopia nel 1936, nei campi di sterminio nazisti e durante il conflitto Iran-Iraq del 1980-1988).

L'elettricità

L'elettricità è una forma di distribuzione dell'energia prodotta da altre fonti come il vapore o l'acqua. È al centro della ricerca scientifica e ha un'eccezionale e veloce influenza sulle altre industrie. Solo dagli anni Ottanta dell'Ottocento, grazie ai contributi di numerosi scienziati e tecnici, diviene possibile **immagazzinarla, trasmetterla a grandi distanze, distribuirla e utilizzarla per illuminare** (la



lampadina a filamento incandescente di **Edison** è del **1879**), per **riscaldare**, per la **locomozione**, per costruire nuove macchine e una gran varietà di cose. Prodotta in quantità nelle **grandi centrali** (termoelettriche a vapore e poi idroelettriche) **costruite negli ultimi decenni del secolo XIX**, l'elettricità avvia profondi processi di **trasformazione nell'industria e nella vita quotidiana**. Dagli studi sull'elettricità nascono ad esempio il telefono, il fonografo, il telegrafo senza fili, la radio, il cinematografo.

Il petrolio e il motore a scoppio

L'invenzione del motore a combustione interna, applicato prima alle automobili e poi all'aeroplano, apre altri nuovi orizzonti. I primi motori a combustione interna funzionavano a gas e potevano essere applicati solo a macchine fisse, immobilizzate dalla necessaria vicinanza alla fonte di rifornimento. Solo **negli anni Novanta**, dopo molte sperimentazioni, questo ostacolo viene superato grazie all'impiego di **combustibili liquidi**. Il petrolio e i suoi derivati bruciano bene, producono il doppio del lavoro del carbone e occupano molto meno spazio, ma hanno costi di produzione assai più elevati. Gli esordi dell'automobile e, in generale, dei nuovi mezzi di trasporto sono lenti, ma sufficienti a **dare impulso all'estrazione del petrolio** (è del 1870 la fondazione della **Standard Oil Company** a opera di **Rockefeller**) che **lentamente ma inesorabilmente nel corso del Novecento soppianderà il carbone**, il combustibile della prima industrializzazione.

La tendenza alla concentrazione

Siderurgia, chimica, elettromeccanica sono industrie ad alta intensità di tecnologia e di capitale.

Il settore tessile e quello metallurgico, nella fase di esordio dell'industrializzazione, avevano richiesto investimenti relativamente modesti; ora, invece, la costruzione di una fabbrica chimica o di un'acciaiera ha costi e richiede **investimenti enormi**, sempre più difficilmente affrontabili da parte di imprese familiari. Si rendono **indispensabili**, insomma, **nuove forme di proprietà delle imprese** (la **società per azioni** si diffonde negli ultimi decenni dell'Ottocento fino a divenire prevalente) e nuove forme di raccolta del capitale attraverso **un sempre più strutturato mercato finanziario controllato dalle banche**.

Istituti bancari e finanziari canalizzano i capitali raccolti dai depositi dei loro clienti verso gli investimenti produttivi; progressivamente, **si specializzano nei vari rami di attività e tendono a concentrarsi** (in Inghilterra le 600 banche del 1824 si riducono a 55 nel 1914).

Fra **industria e banche si crea uno stretto rapporto di compenetrazione** e il ruolo di queste ultime diventa così strategico che molti studiosi definiscono il periodo qui considerato come la fase del **capitalismo finanziario**, a sottolineare che **è il capitale finanziario a orientare e dominare l'economia**.

Le esigenze di **ridurre i rischi di investimenti onerosi**, di **limitare l'accresciuta concorrenza** e di **stabilire un più forte controllo sul mercato** rafforzano anche la tendenza alla concentrazione delle imprese (fusioni sia orizzontali sia verticali, legami tra impresa e impresa o tra imprese e banche, *trusts*, cartelli, *holdings*). Con la concentrazione crescono le dimensioni delle imprese. Un esempio fra i più noti di grande concentrazione verticale e orizzontale è dato dalla **Krupp**: piccola impresa artigianale con 76 operai nel 1847, nel 1887 è un grande complesso che possiede sue proprie miniere di ferro e carbone e occupa 20 000 operai. In alcuni settori produttivi queste **grandi strutture industriali controllano il mercato, fissano i prezzi e le quantità dei prodotti**, danno luogo a situazioni di **oligopolio** se non di **monopolio**. Nel 1980, negli USA la Standard Oil di Rockefeller controlla il 90% della produzione petrolifera nazionale e, negli stessi anni, in Germania tre ditte controllano tutto il settore della chimica di base. **È il tramonto del capitalismo della 'libera concorrenza'** che aveva caratterizzato gran parte del secolo XIX.

La razionalizzazione produttiva

Anche l'organizzazione della **produzione industriale è investita da importanti innovazioni** volte a **facilitare il flusso della produzione (nastri trasportatori, elevatori, montacarichi, sistemi di tubature e valvole)** o ad **aumentare la produttività del lavoro** (macchinari che assicurano l'uniformità ai pezzi prodotti che devono poi essere assemblati). Tra i processi di riorganizzazione produttiva, il più importante riguarda però, nella grande fabbrica, **l'utilizzo più razionale e scientifico dei lavoratori**, teso ad abbassare i costi del lavoro e ad accrescerne la produttività.

Le novità in questo campo arrivano dagli USA, dallo studio e dalle prime applicazioni della **"organizzazione scientifica" del lavoro**. Il suo più importante teorico, l'ingegnere **F. W. Taylor**, pubblica nel **1911 *The principles of scientific management*** i cui principi sono destinati a un enorme successo. Secondo tali principi, la *one best way*, il metodo migliore, più economico ed efficiente per ottenere un prodotto, si basa sulla **scomposizione delle varie fasi del ciclo produttivo in**

operazioni il più possibile elementari, scientificamente misurate e programmate e sull'attribuzione a ogni operaio di tali semplici, meccaniche e ripetitive operazioni. Il **taylorismo** s'interseca con le innovazioni organizzative introdotte nel **1913** da **Henry Ford** nella sua industria automobilistica di Detroit. **Ford riorganizza l'intero stabilimento attorno alla catena di montaggio**, che unisce le diverse fasi del lavoro di assemblaggio dell'automobile portando i pezzi ai lavoratori, ciascuno dei quali, fermo al suo posto e sottoposto a un rigoroso controllo, si limita a eseguire una delle semplici operazioni che costituiscono il processo di produzione. **La catena di montaggio riduce drasticamente i tempi e i costi unitari di produzione**: il prezzo del **modello T di Ford**, "l'auto per tutti" come recita uno slogan pubblicitario, passa dai 950 dollari del 1908, quando è immessa sul mercato, ai 360 del 1917 e ai 290 del 1927, quando cessa la sua produzione.



Le innovazioni tecniche e organizzative tayloriste e fordiste si affermeranno solo con la Prima guerra mondiale; fino ad allora, caratterizzano soprattutto le economie emergenti (USA e Germania) rivelando, già prima del conflitto, il delinearsi di **una nuova gerarchia mondiale** che vede nuove potenze scalzare il primato inglese. Applicate progressivamente a tutti i settori della produzione manifatturiera, portano

allo sviluppo di un **modello produttivo cosiddetto fordista** che trionferà nel trentennio che segue la Seconda guerra mondiale. Un modello fondato:

- sulla grande fabbrica che impiega **migliaia di lavoratori** e dove vengono interconnesse e sincronizzate le diverse fasi della produzione;
- sulla totale e gerarchica divisione del lavoro tra chi dirige, progetta, controlla l'efficienza produttiva (ingegneri, tecnici e impiegati) e chi esegue (operai ai quali non è richiesta alcuna qualifica);
- sulla **parcellizzazione del lavoro**, sulla **catena di montaggio**, sulla **produzione in serie**.

La razionalizzazione produttiva e il mercato

La produzione in serie immette sul mercato **una gran quantità di beni a basso costo** e permette, nel corso del Novecento, il **progressivo affermarsi di un nuovo immenso mercato di massa**, non più limitato al cibo e al vestiario, ma **esteso a beni durevoli** (biciclette, automobili, macchine per scrivere e per cucire, elettrodomestici...).

L'innovativo circuito fra produzione (di massa), mercato (di massa), consumo (di massa) avviene in stretta relazione con la **crescita dei ceti medi**, con **l'aumento dei salari e degli stipendi** (ovvero con la crescita delle capacità di acquisto di milioni di lavoratori e lavoratrici in precedenza esclusi dal consumo) e con **l'ampliamento dei mercati interni** connesso al fenomeno del crescente urbanesimo.

Fin dai suoi esordi, la produzione di massa modifica radicalmente anche il **settore della distribuzione delle merci**, per la tendenza delle imprese a controllare il mercato integrando produzione, distribuzione e vendita. Nelle città che continuano a crescere nascono **vaste catene commerciali e grandi magazzini**, si modificano le **tecniche di vendita** (vendita rateale), decolla la **pubblicità** che, insieme al cinematografo, comincia a diffondere **nuovi modelli di consumo** a livello di massa.

Fra XIX e XX secolo siamo solo all'inizio del trionfo del modo di produzione legato alla cosiddetta fabbrica 'fordista', alla base dello sviluppo non solo economico di gran parte del Novecento.